

Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek



Fysisch en Elektronisch
Laboratorium TNO



Postbus 96864
2509 JG 's-Gravenhage
Oude Waalsdorperweg 63
's-Gravenhage

Telefax 070 - 328 09 61
Telefoon 070 - 326 42 21

TNO-rapport

DTIC FILE COPY

rapport no.
FEL-90-A122

exemplaar no.

9

titel

Gebruikershandleiding Sustained

900054

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten TNO', dan wel de betreffende
terzake tussen partijen gesloten
overeenkomst.

© TNO

auteur(s):

Ir. S.A. van Merriënboer

Ing. R. van Rij

TDCK RAPPORTENCENTRALE
Frederikkazerne, Geb. 140
van den Burchlaan 31
Telefoon: 070-3166394/6395
Telefax : (31) 070-3166202
Postbus 90701
2509 LS Den Haag TDCK

rubricering

titel : ongerubriceerd

samenvatting : ongerubriceerd

rapport : ongerubriceerd

oplage : 26

aantal bladzijden : 45

aantal bijlagen : -

datum : mei 1990

AD-A226 455

DTIC
ELECTE
SEP 14 1990
S E D

DISTRIBUTION STATEMENT A

Approved for public release;
Distribution Unlimited

90 09 13 221



rapport no. : FEL-90-A122
titel : Gebruikershandleiding SUSTAINED

auteurs : Ir. S.A. van Merriënboer, Ing. R. van Rij
instituut : Fysisch en Elektronisch Laboratorium TNO

datum : mei 1990
hdo-opdr.no. : A84KLu046
no. in iwp '90 : 701.3

SAMENVATTING (ONGERUBRICEERD)

Dit rapport dient als gebruikershandleiding bij het simulatiemodel "SUSTAINED". Het rapport geeft een overzicht van de opzet en het gebruik van het model, evenals een beschrijving van de benodigde invoergegevens en gegenereerde uitvoergegevens.

Accession For	
Original	<input checked="checked" type="checkbox"/>
Microfilm	<input type="checkbox"/>
Reproduction	<input type="checkbox"/>
Distribution/	
Availability Codes	
Dist	Avail and/or Special
A-1	

report no. : FEL-90-A112
title : User Manual SUSTAINED

authors : S.A. van Merriënboer, R. van Rij
institute : TNO Physics and Electronics Laboratory

date : May 1990
NDRO no. : A84KLu046
no. in pow '90 : 701.3

ABSTRACT (UNCLASSIFIED)

This report is the user manual of the "SUSTAINED" simulation model. The report gives an overview of the design and the use of the simulation model, and describes the necessary input and generated output.

*Keywords: Translation, Methods, Variables,
man machine interface, debugging,
input output filenames, (CR)*

SAMENVATTING	1
ABSTRACT	2
INHOUDSOPGAVE	3
1 INLEIDING	5
2 MODELBESCHRIJVING	7
3 GEBRUIK SUSTAINED	11
3.1 Starten/Stoppen	11
3.2 Gebruik van menu's	11
4 MENS/MACHINE INTERFACE	17
4.1 System Variables	17
4.2 I/O Filenames	19
4.3 Airbase Variables	21
4.4 Scenario Variables	23
4.5 PP_Mission Variables	33
4.6 Debug Variables	35
4.7 Run Simulation	37
4.8 View Output	39
LITERATUURLIJST	45

1 INLEIDING

Binnen de researchgroep 1-3 van het Fysisch en Electronisch Laboratorium (FEL)-TNO wordt onderzoek verricht naar vliegbasisoperaties. Resultaten hiervan zijn onder meer: "Airbase Operations Wargame" (zie [1], [2] en [3]), een management-spel waarmee ervaring kan worden opgedaan in het leiden van een operationele vliegbasis, en "Sustained", een simulatiemodel ten behoeve van research naar vliegbasisoperaties.

Het simulatiemodel "Sustained" is ontworpen met als doelstelling de invloed van verschillende factoren en maatregelen op de effectiviteit van een vliegbasis te kunnen bepalen (zie [6] en [7]). Zo is het onder meer mogelijk het effect van de inzet van personeel op 24-uurs basis (sustained opereren) te meten en om een vliegbasis onder NBC-omstandigheden te simuleren.

"Sustained" zal worden gebruikt bij berekeningen in het kader van de studie "Sortiegeneratie KLu" en de studie "Passieve Verdediging", beide onderdeel van de raamstudie "Vliegbasisoperaties KLu" (zie [8]). Tevens zal het programma worden ingezet als onderdeel van het KMA vliegbasis-weekproject (zie [4] en [5]). Naast deze gebruikershandleiding is ook een technische handleiding (zie [9]) beschikbaar.

Dit rapport geeft een leidraad bij het gebruik van "Sustained" voor onderzoek en opleiding. In hoofdstuk 2 wordt een beknopte beschrijving van het principe en de opzet van het model gegeven. Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op het gebruik van "Sustained". In hoofdstuk 4 tenslotte worden de invoer en de uitvoer beschreven.

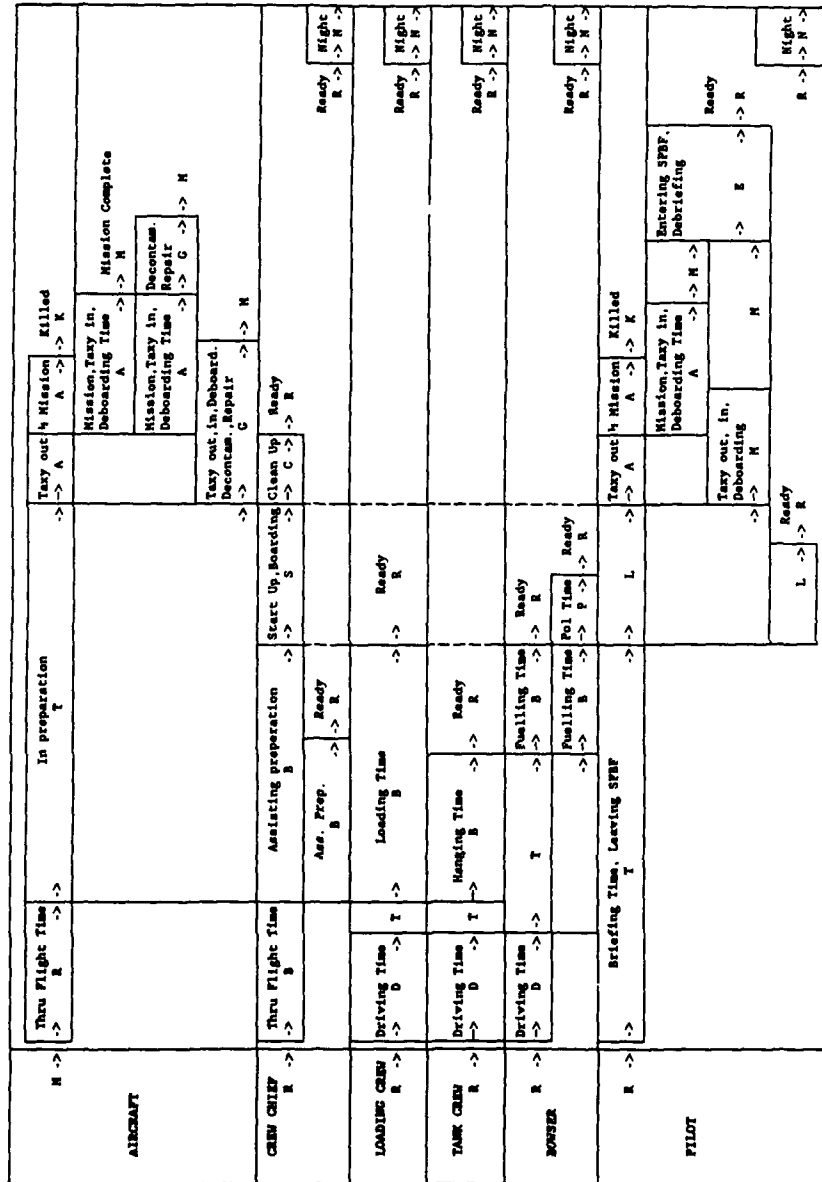


Fig. 1: Schema van de statusovergangen

2 MODELBESCHRIJVING

"Sustained" is een model dat de gereedstelling, missie-uitvoering en de eventuele reparatie van vliegtuigen op een vliegbasis simuleert. Het model is ontworpen met als specifieke doelstelling het simuleren van het sustained opereren van een vliegbasis, d.w.z. het opereren op 24 uren basis.

Het programma is geschreven in de programmeertaal Pascal en is een event-gedreven simulatie. Dit houdt in dat het simulatiemodel is gebaseerd op gebeurtenissen met een bepaald tijdstempel, in tegenstelling tot een processimulatie, waarbij het model is gebaseerd op processen met een bepaalde tijdsduur.

De activiteiten op een vliegbasis worden gemodelleerd door middel van een zestal objecten. De toestand waarin een object zich bevindt wordt weergegeven door de status van het object. In tabel 1 zijn de objecten en de verschillende statii opgesomd.

OBJECTS		STATI
aircraft	(ac)	A airborne
crew chief	(cc)	B busy
loading crew	(lc)	C clean up
tank crew	(tc)	D driving
bowser	(bo)	E entering CCA, entering SPBF
pilot	(pi)	G ground (ground-/missionabort)
		K killed
		L leaving SPBF, entering CCA
		M mission complete
		N night (off shift)
		P pol (Petrol, Oil, Lubricants)
		R ready
		S start up
		T tasked
		U leaving CCA
		W thru flight of aircraft

SPBF - Squadron Pilot Briefing Facility
CCA - Contamination Control Area

Tabel 1 Objecten en mogelijke statii.

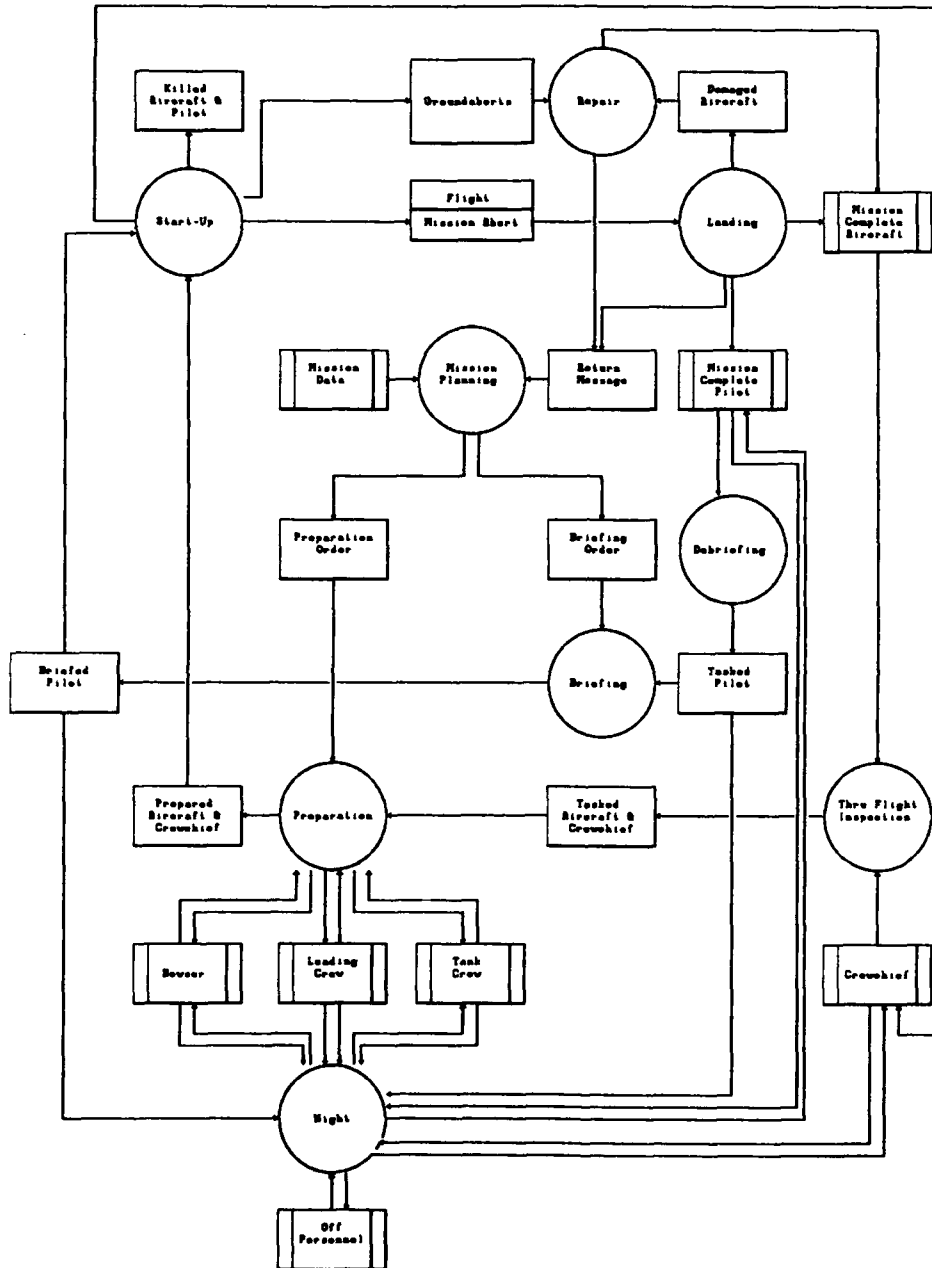


Fig. 2: Processchema "Sustained".

De processen van belang bij vliegbasisoperaties worden gesimuleerd door de staten van de objecten te veranderen. De objecten, de processen en de bijbehorende statusovergangen zijn schematisch weergegeven in figuur 1. Hierbij zijn de processen voor ieder object op een tijd-as uitgezet, zodat inzicht kan worden verkregen in de cycli die de verschillende objecten doorlopen.

Het vliegbedrijf als geheel kan in een processchema worden weergegeven, zie figuur 2, waarbij de onderlinge samenhang tussen de verschillende objecten en processen duidelijk wordt.

Het model gaat uit van het principe van een "overtasked airbase", d.w.z. zo veel mogelijk missies plannen en uitvoeren met de beschikbare middelen (personeel en materieel). Tevens is het mogelijk "options" of "preplanned missions" met vastgestelde bestemmingstijd ("T.O.T.", Time Over Target) in te voeren. Bij het plannen van deze missies houdt het model rekening met het tijdstip waarop de missies op hun bestemming moeten zijn (T.O.T.). Dit heeft tot gevolg dat afhankelijk van de missiegrootte (aantal vliegtuigen) reeds ver van tevoren het benodigde personeel en materieel moet worden gereserveerd. Uiteraard onttrekt het reserveren van personeel en materieel deze middelen aan de normale gereedstelling, waardoor minder standaard missies kunnen worden gepland en gevlogen.

Het opereren op 24-uurs basis ("sustained") wordt gesimuleerd door het beschikbare personeel over verschillende shifts te verdelen, waarbij de werktijden van de shifts aansluitend of overlappend kunnen zijn. De lopende werkzaamheden van het actieve personeel in een shift worden afgemaakt voordat zij van shift wisselen, met uitzondering van de crew_chief en de vlieger. Deze laatsten worden indien nodig vervangen door crew_chiefs en vliegers uit de volgende shift.

Een extra parameter in het model maakt het mogelijk een vliegbasis zowel onder normale omstandigheden als onder NBC-omstandigheden te simuleren. Hiertoe dienen de procestijden voor beide omstandigheden te zijn gespecificeerd.

De missies die gepland en gevlogen worden zijn of alle "Fighter Bomber Attack" (FBA) of alle "Interceptor Day Fighter" (IDF) missies. Er is

geen "reroling" mogelijk in het model. Verder is het zo dat de logistiek van een vliegbasis buiten beschouwing is gelaten; er is voortdurend voldoende voorraad aanwezig. Verliezen van grondpersoneel en materieel worden buiten beschouwing gelaten; verliezen van vliegtuigen en vliegers evenals reparatie van vliegtuigen is wel gemodelleerd.

De stochastische aspecten van Sustained beslaan met name het aantal vliegtuigen per missie, de kansen op een "kill" of een "abort", het afwerpen van de brandstoftanks en de reparatietijden.

De resultaten die het model oplevert zijn achtereenvolgens:

- Het aantal sorties dat in een bepaalde tijdsduur gehaald kan worden, eventueel gecombineerd met informatie over de (à priori) gespecificeerde opties. Deze informatie bestaat uit de eventueel opgelopen vertraging en het werkelijk aantal vliegtuigen in een optie.
- Informatie over het aantal kills, aborts en/of reparatietijden.
- Informatie over de wacht/werktijden van de verschillende crews.

3 GEBRUIK SUSTAINED

3.1 Starten/Stoppen

"Sustained" is ontwikkeld voor het gebruik op een Personal Computer (PC) onder MS-DOS. Het starten van het programma geschiedt door "SUSTAIN" in te typen en daarna de [Enter]-toets in te drukken waarna het hoofdmenu (Main Menu) verschijnt. Stoppen met "Sustained" gebeurt met de keuze "Quit" in het Main Menu.

3.2 Gebruik van menu's

Het programma is menu-gestuurd. De lichtgekleurde balk geeft de betreffende keuze aan. Met behulp van de pijltoetsen op het toetsenbord of met behulp van de muis kan de balk op de gewenste keuze worden geplaatst. Een keuze wordt gemaakt met de [Enter]-toets of de rechter muis-button. In figuur 3 staan in een hiërarchische structuur alle menu's en hun keuzes.

Om de simulatie te laten plaatsvinden onder de gewenste omstandigheden mogen of moeten waarden veranderd worden. Elke soort invoer kan op verschillende wijze ingevuld worden. De waarde die ingevuld kan worden hangt af van de minimale en de maximale toegelaten waarde, de range. Een waarde kan ingetikt worden maar ook gezocht worden met functietoetsen:

[HOME]-toets	: minimaal toegelaten waarde.
[END]-toets	: maximaal toegelaten waarde.
[UP]-pijltje	: één eenheid omhoog.
[DOWN]-pijltje	: één eenheid omlaag.

Het gebruik van deze "speciale" toetsen heeft nog een eigenschap. De mogelijke waarden worden circulair doorlopen. Dat houdt in dat de maximale waarde plus 1 de minimale waarde oplevert en de minimale waarde min 1 weer de maximale waarde!

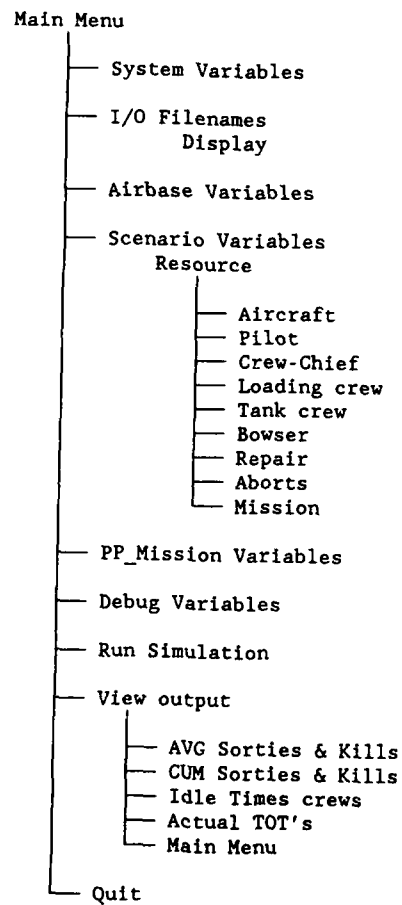


Fig. 3: Hiërarchische menu-structuur "Sustained".

Elke soort invoer wordt in het kort beschreven.

Datum/tijdgroep:

Dit is een string in de vorm van "dd/hh:mm" waarbij dd het aantal dagen aangeeft, hh het aantal uren en mm het aantal minuten.

Zo'n datum/tijdgroep wordt gebruikt om een tijdstip of een tijdsduur aan te geven. Enkele voorbeelden hoe deze tijden ingevoerd kunnen worden:

20	wordt	00/00:20	(20 minuten),
200	wordt	00/02:00	(2 uur),
2000	wordt	00/20:00	(20 uur),
20000	wordt	02/00:00	(2 dagen),
200000	wordt	20/00:00	(20 dagen),
270	wordt	00/03:10!	

geheel getal:

Gehele getallen, bijvoorbeeld aantallen crews, kunnen ingetikt worden of gezocht worden met de al eerder genoemde toetsen.

gebroken getal:

Gebroken getallen kunnen ingetikt worden of gezocht worden met de al eerder genoemde toetsen. Het gaat hier meestal om het uitdrukken van een kans, bijvoorbeeld 0.05.

filenaam:

Een filenaam is de naam van een bestand waar gegevens uit gelezen moeten worden of waar gegevens naar toe geschreven moeten worden. Deze namen moeten voldoen aan de eis die MS-DOS daar aan stelt, namelijk:

- niet langer dan 8 karakters,
- een extensie van een punt (.) en maximaal 3 karakters,
- niet beginnen met een cijfer.

Voorbeelden:

- gegevens,
- jantje.dat,
- Sustain.pas,
- #data.

ja/nee-indicator:

Een ja/nee-indicator, "boolean", geeft aan of een bewering waar of onwaar is (True of False). Hiermee kunnen bepaalde condities aangegeven worden.

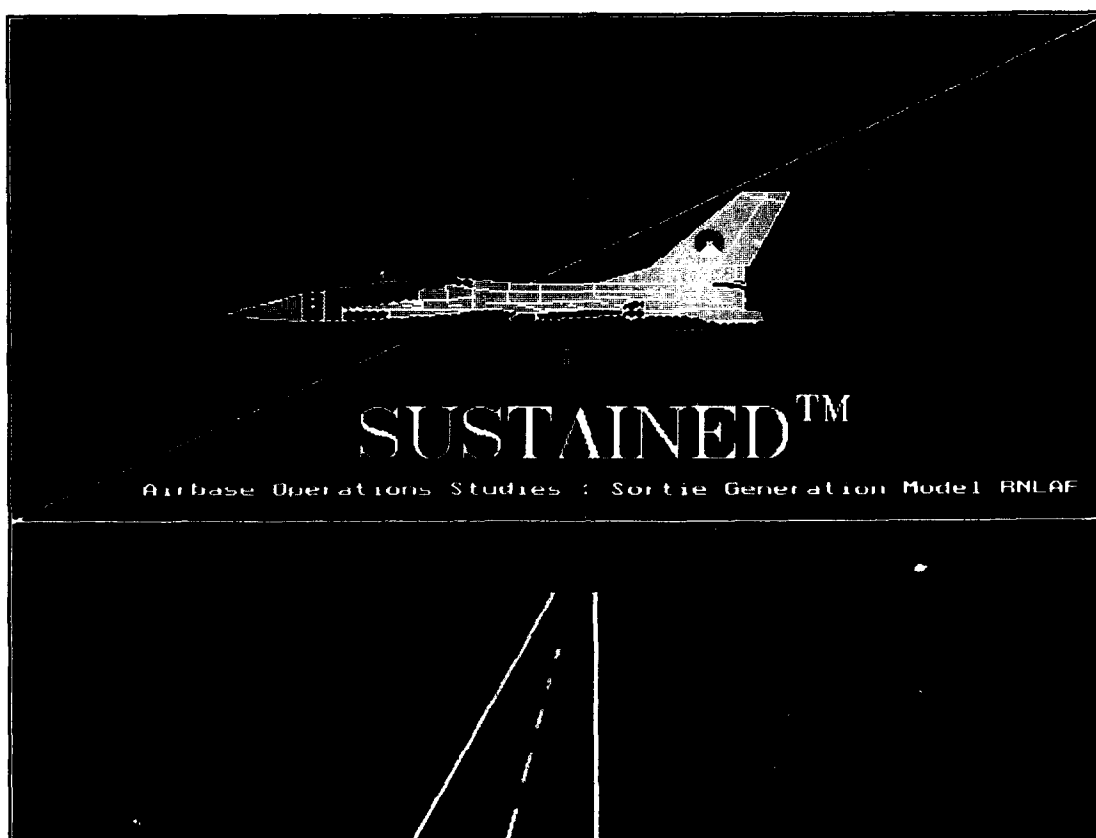
Voorbeelden:

- NBC-omstandigheden : TRUE;
- Air-to-Air missies : FALSE.

Wanneer alle wijzigingen zijn aangebracht wordt de vraag gesteld of zij bewaard ("Save Changes?") dienen te worden.

"YES" houdt in dat de wijzigingen naar een bestand geschreven zullen worden. Het systeem geeft dan ook een bestandsnaam, namelijk waar de waarden eerst uit gelezen waren. Als deze naam geaccepteerd wordt, worden de wijzigingen over de oude waarden heen in het bestand geschreven. Als de condities in een ander bestand moeten worden bewaard moet een andere naam ingetikt worden.

"NO" houdt in dat de waarden niet naar een bestand geschreven hoeven worden. "Sustained" onthoudt de condities zolang het huidige programma niet wordt gestopt, zodat daarmee gesimuleerd kan worden.



System variables	- Aanpassen van de systeemparameters
I/O filenames	- Aanpassen/Specificeren van de file-namen van de verschillende in- en uitvoerfiles.
Airbase variables	- Aanpassen van de variabelen m.b.t. de shifts en het beschikbare personeel.
Scenario variables	- Aanpassen van de variabelen m.b.t. de procestijden.
PP_Mission variables	- Aanpassen van de variabelen m.b.t. "preplanned missions".
Debug variables	- Aanpassen van de variabelen m.b.t. de evaluatie van de simulatie.
Run Simulation	- Start de simulatie met de gespecificeerde input variabelen.
View Output	- Bekijken van de resultaten na simulatie.
Quit	- Verlaat Sustained.

Tabel 2 Keuzemogelijkheden in het Main Menu.

V 3.0

S U S T A I N E D

(C) FEL-TNO

SYSTEM VARIABLES

Number of runs : 1

System start time : 00/00:00

end time : 01/00:00

Start tasking : 00/00:00

Stop tasking : 01/00:00

Start flying : 00/07:00

Stop flying : 00/21:00

NBC conditions : FALSE

Automatic reservation : FALSE

Reservation time : 01:00

MAIN MENU

System Variables

I/O Filenames

Airbase Variables

Scenario Variables

PP Mission Variables

Debug Variables

Run Simulation

View Output

Quit

Fig. 4: Main Menu met System Variables.

4 MENS/MACHINE INTERFACE

Vanuit het Main Menu kunnen alle functies van "Sustained" bereikt worden. De mogelijkheden met een korte omschrijving staan in tabel 2.

4.1 System Variables

In het "System Variables"-menu worden de belangrijkste systeem-parameters ingesteld.

Number of runs	: aantal uit te voeren simulatie-runs, [1..10].
System start time	: Simulatie begint altijd op het zelfde tijdstip. 00/00:00 (vast)
System end time	: stoptijd van de simulatie, [00/00:00..62/00:00].
Start tasking time	: tijdstip (op een dag) waarop het tasken van missies begint, [00/00:00..01/00:00].
Stop tasking time	: tijdstip (op een dag) waarop het tasken van missies stopt, [00/00:00..01/00:00].
Start flying time	: tijdstip (op een dag) waarop wordt aangevangen met vliegen (meestal zonsopgang), [00/00:00..01/00:00].
Stop flying time	: tijdstip (op een dag) waarop het vliegen van missies wordt beëindigd (meestal zonsondergang), [00/00:00..01/00:00].
NBC-conditions	: NBC-omstandigheden van toepassing? [FALSE,TRUE].
Automatic reservation	: Automatisch berekenen van de reserveringstijd voor options, [FALSE,TRUE]
Reservation time	: Reserveringstijd voor options (Automatic reservation is dan False), [00:00..23:59].

Voor de lay-out zie Figuur 4 "Main Menu met System Variables".

FileNames

Airbase	- file-naam waarin gegevens over de shifts worden bewaard (zie par. 4.3 Airbase Variables).
Scenario	- file-naam waarin gegevens over de procestijden en de kansen worden bewaard (zie 4.4 Scenario Variables).
PP_Missions	- file-naam waarin gegevens over "preplanned missions" worden bewaard (zie par 4.5 PP_Mission Variables).
Sortie	- file-naam met gegevens over het aantal sorties.
Administration	- file-naam met administratieve uitvoergegevens. Welke gegevens gewenst zijn, kan worden gespecificeerd in het "Display"-menu waarin booleans de mogelijkheden aangeven
Transfer	- file-naam met een compleet chronologisch overzicht van alle "transfers" (= statusovergangen)
Histogram	- file-naam met een overzicht van de stati per crew per tijdseenheid (per objectnummer).
Kills	- file-naam met een overzicht van de kills.
Idle times	- file-naam met een overzicht van de wacht/werktijden.
Histogram	begin time = begintijdstip van de histogram outputfile. end time = begintijdstip van de histogram outputfile.

Tabel 3 I/O FileNames.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
I/O FILENAMES					
INPUT FILENAMES					
Airbase	:	#AIRBASE.DAT			
Scenario	:	\$SCEN .DAT			
PP_Missions	:	\$OPTION .DAT			
OUTPUT FILENAMES					
Sortie	:	SORTTEST			
Administration	:	ADMTEST			
Transfer	:	I			
Histogram	:	I			
Kills	:	KILTEST			
Idle Times	:	IDLTEST			
Histo Begin Time : 00/00:00					
Histo End Time : 01/00:00					
MAIN MENU					
System	:	Variables			
I/O	:	FileNames			
Airbase	:	Variables			
Scenario	:	Variables			
PP_Mission	:	Variables			
Debug	:	Variables			
Run	:	Simulation			
View	:	Output			
Quit	:				
DISPLAY					
Kills	:	= TRUE			
Aborts	:	= TRUE			
Repairs	:	= FALSE			
Returns	:	= FALSE			
CCA	:	= TRUE			

Fig. 5: I/O FileNames Menu.

4.2 I/O Filenames

In het "I/O Filenames"-menu, zie figuur 5, worden de namen van de in- en uitvoerbestanden gespecificeerd. Verschillende simulatie-condities, scenario's, kunnen bewaard worden in verschillende invoerbestanden zodat niet iedere keer de condities opnieuw ingevoerd hoeven te worden. Uitvoerbestanden bevatten gegevens over gebeurtenissen tijdens de simulatie. Een gespecificeerde naam betekent dat het betreffende uitvoerbestand tijdens de simulatie gemaakt zal worden. Een "X" betekent dat het uitvoerbestand NIET aangemaakt zal worden! Hieronder is van elk uitvoerbestand de lay-out gegeven.

SORTIE:

	herhalingsrun			gemiddelde
uur	1	2	3	aantal sorties
1	10	14	12	12

ADMINISTRATION:

dd/hh:mm Gebeurtenis: Informatie
 00/12:34 PREP-READY: Mission 4 take-off at 00/12:50,
 --- total number of sorties = 12.
 (ac: 12, pi: 8)(ac: 13, pi: 14)

TRANSFER:

tijd	object	nummer	status1	status2	missienummer
240	pi	13	t	1	12

HISTOGRAM:

tijd	aircraft	pilots	bowers
12345678	123456	123456
125	RATTTRAA	TAMRRL RRPDDT

KILLS:

tijd	uur	task-window	missie-nr	ac-nr	total kills/ kills	total kills/ taskwindow
00/12:34	13	5	13	12	4	1

IDLE TIMES:

object	nummer	shift nr	missie- nr	shift- duur	werk- tijd	idle- time	idle-time perc.
bo	6	1	13	960	1030	240	0.23

Number of shifts : Aantal shifts per dag, [1..5].

Preparation time : Voorbereidingstijd waarin al het personeel werkt en vliegtuigen gereedgesteld worden. De eerste shift kan pas beginnen na de voorbereidingstijd. De voorbereidingstijd geldt alleen aan het begin van de simulatie! [00/00:00,...,01/00:00].

Shift Nr. : Sequence number of the shift, [1..5].

Shift start time : Begintijdstip van een shift, [00:00..23:59].

Shift duration time : Duur van een shift, [00/00:00..01/00:00].

Number of AC,...,BO : Verdeling van het personeel ("crews") over de verschillende shifts en het totaal aantal vliegtuigen ("aircraft"), [1..60].

Tabel 4 Airbase variables.

V 3.0

S U S T A I N E D

(C) FEL-TNO

AIRBASE VARIABLES

#AIRBASE.DAT

Number of shifts : 2

Preparation time : 00/00:00

Shift Start Duration Number of:

Nr time time AC PI CC LC TC BO

1 07:00 00/14:00 * 18 15 7 5 4

2 19:00 00/14:00 * 18 15 7 5 4

Total 36 36 30 14 10 8

MAIN MENU

System Variables

I/O Filenames

Airbase Variables

Scenario Variables

PP_Mission Variables

Debug Variables

Run Simulation

View Output

Quit

MAIN MENU	
System	Variables
I/O	Filenames
Airbase	Variables
Scenario	Variables
FP_Mission	Variables
Debug	Variables
Run	Simulation
View	Output
Quit	

Fig. 6: Airbase Variables Menu.

4.3 Airbase Variables

In het "Airbase Variables"-menu worden de gegevens getoond die bewaard worden in een airbase invoerbestand. Het betreft de gegevens over de shiftverdelingen.

Shifts kunnen zowel aansluiten als overlappen. Het sterretje (*) bij het aantal vliegtuigen geeft aan dat een shift altijd zal beschikken over het totaal aanwezige aantal.

Voor de airbase variables zie tabel 4 en voor de lay-out van het menu zie Figuur 6 "Airbase Variables Menu".

Aircraft

- Start-Up - procestijd van de "Start-Up".
- C2-delay - vertragingstijd als gevolg van "communication and control" (FBA: alleen voor een missiegrootte - 2, IDF: alle missies).
- Taxy-Out - procestijd van de "Taxy-Out".
- Mission - gemiddelde tijdsduur van een missie.
- Taxy-In - procestijd van de "Taxy-In".

Tabel 5 Processen aircraft.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
SCENARIO VARIABLES					
\$SCEN .DAT					
AIRCRAFT					
Start up	=		00:25		
C2-delay	=		00:15		
Taxy out	=		00:05		
Mission	=		00:55		
Taxy in	=		00:05		
P(.) [x.xx] time [hh:mm]					
MAIN MENU					
System Variables					
I/O Filenames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bovser					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 7: Scenario Variables Aircraft Menu

4.4 Scenario Variables

In het "Scenario Variables"-menu worden de gegevens getoond die bewaard worden in een scenario invoerbestand. Het betreft hier de tijdsduur van processen (zowel onder gewone als NBC-omstandigheden), booleans voor condities en kansen op gebeurtenissen. De processen, booleans en kansen zijn ondergebracht bij de volgende objecten, welke gekozen kunnen worden in het "Resource-menu":

- Aircraft,
- Pilot,
- Crew-Chief,
- Loading-Crew,
- Tank-Crew,
- Bowser,
- Repair,
- Aborts,
- Mission.

Met het indrukken van de [ESC]-toets wordt het Resource-menu weer verlaten.

De objecten worden beschreven in de tabellen 5 t/m 13 en de lay-out getoond in de figuren 7 t/m 15.

Pilot

- Deboarding - procestijd van de "Deboarding".
- Entering SPBF - procestijd van de binnenkomst van een vlieger in de SPBF via de CCA.
- Debriefing - procestijd behorende bij de "Debriefing".
- A_A briefing/MI - procestijd behorende bij de "Briefing" van een "Air to Air"(IDF)-missie (per missie).
- A_G briefing/PI - procestijd behorende bij de "Briefing" van een "Air to Ground"(FBA)-missie (per vlieger in de missie).
- Option briefing - procestijd behorende bij de "Briefing" van een optie
- Leaving SPBF - procestijd van het vertrek van een vlieger uit de SPBF via de CCA.
- Boarding - procestijd van de "Boarding".

Tabel 6 Processen Pilot.

V 3.0

S U S T A I N E D

(C) PEL-TNO

SCENARIO VARIABLES

SSCEN .DAT

PILOT

		Non-NBC	NBC
Deboarding	=	00:10	00:23
Entering SPBF	=	00:10	00:25
Debriefing	=	00:13	00:28
A_A briefing (/MI)	=	00:15	00:15
A_G briefing (/PI)	=	00:15	00:15
Option briefing	=	03:00	03:00
Leaving SPBF	=	00:10	00:20
Boarding	=	00:10	00:12

P(.) [x.xx]

time [hh:mm]

MAIN MENU

System Variables

I/O Filenames

Airbase Variables

Scenario Variables

PP_Mission Variables

Debug Variables

Run Simulation

View Output

Quit

RESOURCE

Aircraft

Pilot

Crew-chief

Loading crew

Tank crew

Bomber

Repair

Aborts

Mission

Fig. 8: Scenario Variables Pilot Menu.

Crew_Chief

- Thru flight - procestijd behorende bij de inspectie van een vliegtuig
na terugkeer van een missie.
- Clean-Up - procestijd van het opruimen van de shelter na het
vertrek van een vliegtuig.

Tabel 7 Processen Crew-Chief.

V 3.0

S U S T A I N E D

(C) FEL-TNO

SCENARIO VARIABLES

\$SCEN

.DAT

CREW CHIEF

Non-NBC

NBC

Thru flight

=

00:10

00:20

Clean up

=

00:10

00:20

P(.)

[x.xx]

time

[hh:mm]

MAIN MENU

System Variables

I/O Filenames

Airbase Variables

Scenario Variables

PP_Mission Variables

Debug Variables

Run Simulation

View Output

Quit

RESOURCE

Aircraft

Pilot

Crew-chief

Loading crew

Tank crew

Bowser

Repair

Aborts

Mission

Fig. 9: Scenario Variables Crew-Chief Menu.

Loading_Crew

- Driving = procestijd behorende bij het rijden naar de shelter.
Loading = procestijd van het bewapenen van het vliegtuig.

Tabel 8 Processen Loading-Crew.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
SCENARIO VARIABLES					
----- \$SCEN .DAT -----					
LOADING CREW					
		Non-NBC	NBC		
Driving	=	00:10	00:10		
Loading	=	00:20	01:15		
P(.) [x.xx]					
time [hh:mm]					
MAIN MENU					
System Variables					
I/O FileNames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bowser					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 10: Scenario Variables Loading-Crew Menu.

Driving - procestijd behorende bij het rijden naar de shelter.
Hanging - procestijd van het hangen van de brandstoftanks.

Tabel 9 Processen Tank-Crew.

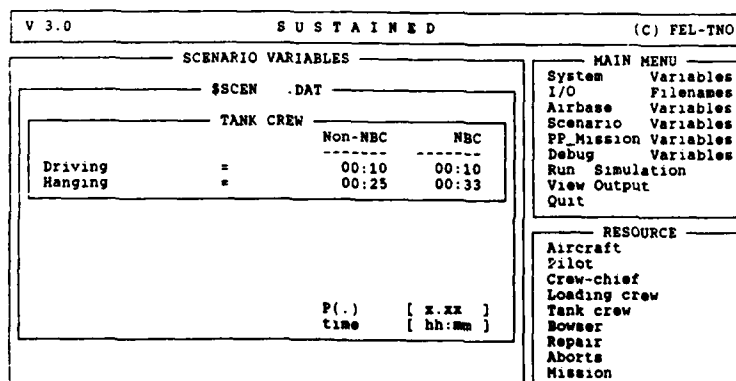


Fig. 11: Scenario Variables Tank-Crew Menu.

Bowser

- Driving - procestijd van het rijden naar de shelter.
- Fueling - procestijd van het tanken van een vliegtuig.
- POL - procestijd van het voltanken van de bowser bij POL.
- Double Fuel Load - Inhoud bowser voldoende voor 2 vliegtuigen.

Tabel 10 Processen Bowser.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
SCENARIO VARIABLES					
\$SCEN .DAT					
BOWSER					
		Non-NBC	NBC		
Driving	=	00:10	00:10		
Fueling	=	00:10	00:30		
Pol	=	00:50	00:50		
Double fuel load	=	TRUE			
P(.) [x.xx] time [hh:mm]					
MAIN MENU					
System Variables					
I/O Filenames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bowser					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 12: Scenario Variables Bowser Menu.

Repair

Decontamination - procestijd van het ontsmetten van een vliegtuig.
 Min. repair - minimale reparatietijd.
 Mean repair - gemiddelde reparatietijd.
 Max. repair - maximale reparatietijd.
 P(mean repair) - kans op gemiddelde reparatietijd, [0.00,...,1.00].

Tabel 11 Processen repair.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
SCENARIO VARIABLES					
\$SCEN		.DAT			
REPAIR					
		Non-NBC		NBC	
		-----		-----	
Decontamination	=	00:10		00:20	
Min repair	=	00:15		00:18	
Max repair	=	06:00		07:12	
Mean repair	=	02:00		02:24	
P(mean repair)	=	1.00			
		P(.)	[x.xx]		
		time	[hh:mm]		
MAIN MENU					
System Variables					
I/O Filenames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bowler					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 13: Scenario Variables Repair Menu.

Aborts

- P(kill) - kans op attritie van een vliegtuig tijdens de missie.
- P(ground abort) - kans op afbreken van de missie op de grond.
- P(mission abort) - kans op afbreken van de missie in de lucht.
- P(damaged during mission abort) - kans op beschadiging tijdens een afgebroken missie.
- Point of Mission abort - factor die aangeeft op welk gedeelte van de missie de abort plaatsvindt (fractie).

Tabel 12 Processen aborts.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TWO	
SCENARIO VARIABLES					
\$SCEN		.DAT			
ABORTS					
P(killed)	=	0.01			
P(ground abort)	=	0.05			
P(mission abort)	=	0.05			
P(damaged during mission abort)	=	0.60			
Point of mission abort (%)	=	0.40			
		P(.)	[x.xx]		
		time	[hh:mm]		
MAIN MENU					
System Variables					
I/O Filenames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bowser					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 14: Scenario Variables Aborts Menu.

Mission

Min. aircraft in mission = minimaal aantal vliegtuigen in een standaard missie, [1..16].

Max. aircraft in mission = maximaal aantal vliegtuigen in een standaard missie, [1..16].

AA_mission = Boolean die aangeeft of het een "Air to Air" (IDF) missie of een "Air to Ground" (FBA) missie betreft, [TRUE,FALSE].

Tanks OK = Boolean die aangeeft of de vliegtuigen in de eerste missie al tanks hebben, [TRUE,FALSE].

P(Tanks Lost) = De kans dat tijdens de missie de brandstoftanks afgeworpen worden.

Tabel 13 Processen mission.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
SCENARIO VARIABLES					
\$SCEN		.DAT			
MISSION					
Min AC in mission		= 2			
Max AC in mission		= 12			
AA_mission		= FALSE			
Tanks OK		= FALSE			
P(tanks lost)		= 0.50			
P(.)		[x.xx]			
time		[hh:mm]			
MAIN MENU					
System		Variables			
I/O		Filenames			
Airbase		Variables			
Scenario		Variables			
FP_Mission		Variables			
Debug		Variables			
Run		Simulation			
View		Output			
Quit					
RESOURCE					
Aircraft					
Pilot					
Crew-chief					
Loading crew					
Tank crew					
Bomber					
Repair					
Aborts					
Mission					

Fig. 15: Scenario Variables Mission Menu.

Number of AC - aantal vliegtuigen in de optie, [1..16].
 T.O.T. - tijdstip waarop de missie boven het doel dient te
 zijn, "Time Over Target", [00/00:00..62/00:00].

Tabel 14 Parameters option.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNC	
PP_MISSION VARIABLES					
OPTION .DAT					
PP_Mission number	Number of AC	T.O.T. (dd/hh:mm)			
---	---	---			
	1	12	00/10:00		
--->	2	14	00/11:30		
	3	16	00/14:30		
Home PgUp Up Enter = Edit Esc = Exit End PgDn Down Ins = Insert Del = Delete					
MAIN MENU					
System Variables					
I/O Filenames					
Airbase Variables					
Scenario Variables					
PP_Mission Variables					
Debug Variables					
Run Simulation					
View Output					
Quit					
OPTION VARIABLES					
Nr of AC = 10					
T.O.T. = 00/00:32					

Fig. 16: PP_Mission Variables Menu.

4.5 PP_Mission Variables

In het "PP_Mission Variables"-menu worden de gegevens getoond die bewaard worden in een PP_Missions invoerbestand, zie figuur 16 "PP_Missions Variables Menu".

De functietoetsen in het dubbelomkaderde venster geven aan hoe opties toegevoegd, gewijzigd of verwijderd kunnen worden:

[ENTER]	- wijzigen optie waar de pijl bij staat,
[INS]	- toevoegen optie,
[DEL]	- verwijderen optie waar de pijl bij staat,
[ESC]	- stoppen met optie-lijst.

De opties staan altijd gesorteerd op T.O.T. Na een mutatie worden de optie-nummers automatisch hernummerd.

Random Seed - beginparameter voor de randomgenerator in
 het systeem.
 (-1 = willekeurige Random Seed voor elke
 run).

Evaluate Event_List at time - tijdstip waarop de evaluatie van de
 event-lijst begint,
 (62/00:00 = geen evaluatie).

Tabel 15 Debug Variables.

v 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO	
----- DEBUG -----					
Random Seed	=				
Show Event_List at time	=				
		(-1 : Don't use seed)			
----- MAIN MENU -----					
System	Variables				
I/O	FileNames				
Airbase	Variables				
Scenario	Variables				
PP_Mission	Variables				
Debug	Variables				
Run	Simulation				
View	Output				
Quit					

Access code : XXX.

Fig. 17: Debug Variables Menu.

4.6 Debug Variables

Dit menu is niet toegankelijk voor gebruikers! Het is beveiligd met een password en kan alleen door de ontwikkelaars benaderd worden. Het heeft tot doel aan de hand van de event-lijst de processen tijdens het simuleren te volgen.

De "Random Seed" staat altijd op -1 en dat betekent dat elke simulatie-run met een ander willekeurig getal begint om identieke simulaties te voorkomen.

V 3.0	S U S T A I N E D	(C) FEL-TNO
<div>— SIMULATE — Run : 1 Time : 00/08:05</div>		
<div>MAIN MENU System Variables I/O Filenames Airbase Variables Scenario Variables PP_Mission Variables Debug Variables Run Simulation View Output Quit</div>		

Fig. 18: Run Simulation.

V 3.0	S U S T A I N E D	(C) FEL-TNO
<div>— SIMULATE — Run : 1 Time : 00/18:01</div>		
<div>MAIN MENU System Variables I/O Filenames Airbase Variables Scenario Variables PP_Mission Variables Debug Variables Run Simulation View Output Quit</div>		
<div>Stop Simulation ? Abort Continue</div>		

Fig. 19: Abort or Continue.

4.7 Run Simulation

Als uiteindelijk alle parameters naar wens zijn ingesteld, kan de simulatie beginnen. Door "Run Simulation" te kiezen begint het systeem met het uitvoeren van het aantal gewenste runs. De systeemtijd wordt bijgehouden in het "Simulate"-venster, te zien in figuur 18 "Run Simulation".

Een simulatie-run kan tussentijds afgebroken worden door de [ESC]-toets in te drukken. De situatie is dan als in figuur 19 "Abort or Continue". Abort breekt de huidige run af en begint met de volgende run (indien mogelijk, anders klaar met simuleren). Continue gaat verder waar gestopt was.

Als alle runs doorlopen zijn, wordt teruggekeerd naar het Main Menu.

V 3.0		S U S T A I N E D		(C) FEL-TNO
PARAMETERS		CHARACTERISTICS		MAIN MENU
One Bar =	1 Hour(s)	nr of runs	: 1	System Variables
Sim. Run =	1	nr of shifts	: 1	I/O Filenames
		NBC-condition	: FALSE	Airbase Variables
		p_kill	: 0.05	Scenario Variables
		p_tanks_lost	: 0.00	PP_Miss on Variables
		AA_Mission	: TRUE	Debug Variables
		Double_fuel_load	: TRUE	Run Simulation
		Auto_Reservation	: TRUE	View Output
		Reservation_time	: 00:00	Quit
				OUTPUT
				AVG Sorties & Kills
				CUM Sorties & Kills
				Idle Times Crews
				Actual TOT's
				Main Menu

Fig. 20: Output Menu.

4.8 View Output

De geproduceerde uitvoer wordt opgeslagen in de gespecificeerde outputfiles maar kan ook op het beeldscherm getoond worden. De outputfiles van Sustained kunnen alleen met een "editor" of tekstverwerker bekeken worden zodat eerst sustained verlaten moet worden, terwijl dat voor de uitvoer op het beeldscherm niet noodzakelijk is.

Direct na het doen van één of meer simulatie-runs kunnen de resultaten grafisch worden gepresenteerd. Door in het Main Menu de keuze "View Output" te nemen komt men in het Output Menu. Vanuit dat menu kunnen staafdiagrammen of tabellen gemaakt worden. De lay-out van het Output-Menu met nog enkele vensters wordt getoond in Figuur 20 "Output Menu". Het "Characteristics"-venster laat de belangrijkste kenmerken van de simulatie-run(s) nog even zien.

N.B. Wanneer nog geen simulatie gedaan is, kan het "output-menu" niet bereikt worden. De melding "No results available!" verschijnt dan enkele seconden.

Pagina
40

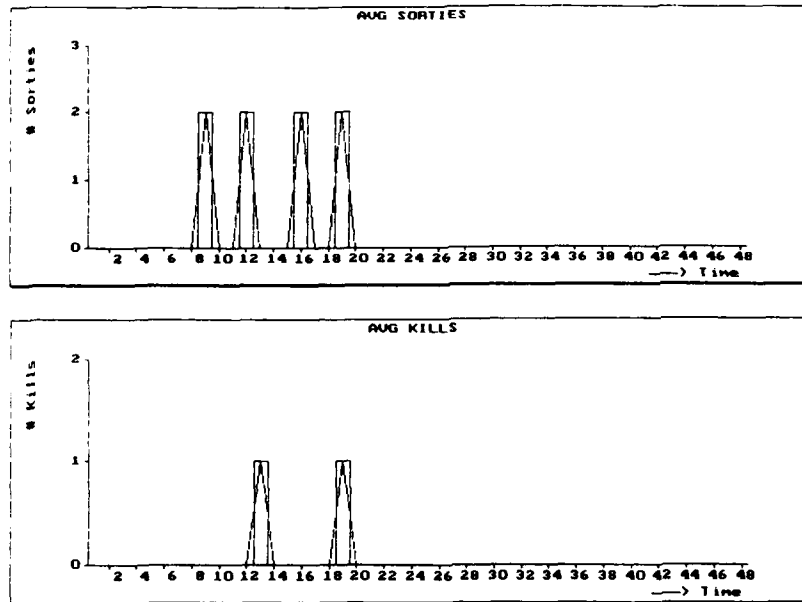


Fig. 21: AVG Sorties & Kills (fictieve cijfers).

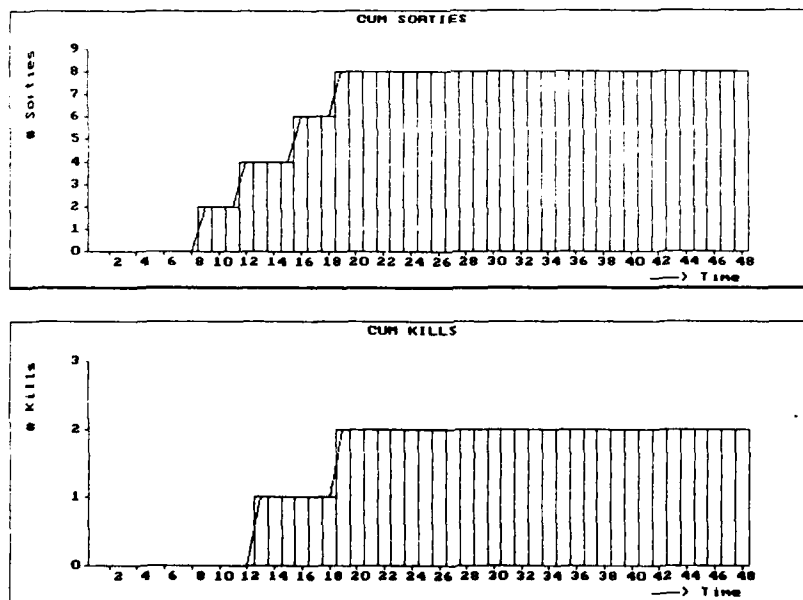


Fig. 22: CUM Sorties & Kills (fictieve cijfers).

Met de keuzes AVG of CUM Sorties & Kills worden, per keuze, twee staafdiagrammen gemaakt en getoond. De bovenste toont de gegenereerde/cumulatieve sorties en de onderste de gegenereerde/cumulatieve kills. De staven geven de resultaten van één run terwijl de blauwe lijn het gemiddelde van alle runs geeft. Dit maakt het mogelijk om de afwijking van één enkele run ten opzichte van het gemiddelde te bekijken. Voordat deze diagrammen aangemaakt worden, kan ingesteld worden hoeveel uren één staaf moet voorstellen. Standaard is dit 1 maar wanneer het 24 is stelt één staaf dus een periode van 24 uur voor, één dag. De hoogte van de Y-as wordt automatisch aangepast aan de hoogste waarde. Verder kan ingesteld worden welke simulatie-run in de staven getoond moet worden. Figuur 21 toont de lay-out van de AVG sorties & Kills. De keuzebalk onder de grafieken (in Figuur 21 en 22 niet zichtbaar) maakt het mogelijk om 24 tijdseenheden naar links of naar rechts te springen, helemaal naar het einde ("END"), of weer helemaal terug naar het begin ("HOME"). Met "Hardcopy" kunnen de grafieken op de printer worden afgedrukt. Zorg wel dat de printer aanstaat!

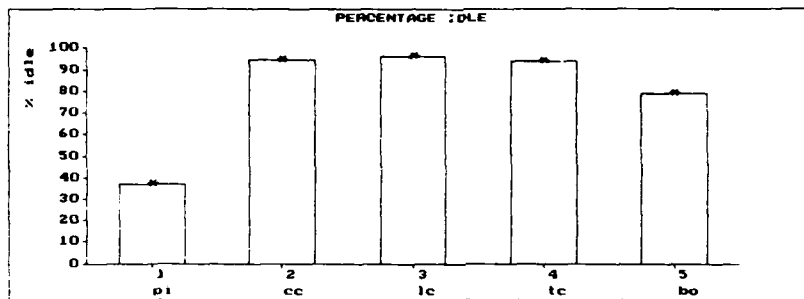


Fig. 23: Idle Times Crews (fictieve cijfers).

V 3.0		S U S T A I N E D					(C) FEL-TNO
OPTION		ACTUAL TOT's					
nr	#ac	TOT	DELAY(hh:mm)				
			1	2	3	4	5
1	10	00/10:30	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
2	10	00/13:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
3	8	00/16:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
4	8	01/10:30	00:13	00:03	00:03	00:13	00:13

Fig. 24: Actual TOT's (fictieve cijfers).

Met de keuze "Idle Times Crews" worden ook door middel van staven de wacht/werk-tijden van de verschillende crews in procenten weergegeven. De staven zijn de resultaten van één run terwijl de sterretjes (*) het gemiddelde percentage van alle runs weergeven. In Figuur 23 een voorbeeld. Met "h" of "H" kan een afdruk gemaakt worden van de idle times-grafiek. Met de [ESC]-toets wordt teruggekeerd naar het Output Menu.

Met de keuze "Actual TOT's" tenslotte kunnen de resultaten van de "options", het behalen van hun TOT, in een tabel bekeken worden. Vertikaal zijn de opties met het gepland aantal vliegtuigen en hun TOT opgenomen en horizontaal het aantal simulatie-runs. Eén vakje geeft de vertraging (delay) aan van de betreffende optie in de betreffende run t.o.v. de TOT. Dus:

00:00 - op tijd boven het doel,
00:13 - 13 minuten te laat boven doel,
: - optie gecancelled.

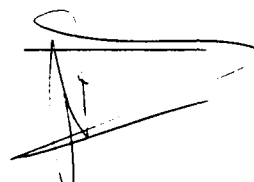
Figuur 24 laat de tabel zien.

N.B. Als een optie gevlogen is wil dit nog niet zeggen dat het ook met het gepland aantal vliegtuigen is vertrokken. Dit aantal kan ook lager liggen. Dit is echter in de tabel van figuur 24 niet af te lezen, maar wel in de administration output-file.

Waren in het scenario geen opties gepland dan verschijnt na de keuze "Actual TOT's" enkele seconden de boodschap "No Options Available!".

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'S.A. van Merriënboer', written over a horizontal line.

Ir. S.A. van Merriënboer

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'R.F.W.M. Willems', written over a horizontal line.

Ir. R.F.W.M. Willems
(Groepsleider)

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'R. van Rij', written over a horizontal line.

Ing. R. van Rij
(Auteurs)

LITERATUURLIJST

- [1] Een ontwerp van een managementspel voor gebruik aan de
luchtmachtstafschool: Algemeen Ontwerp, Ir. P. Schulein.
FEL-1987-68 (Dienstgeheim)
- [2] Een proces beschrijvingsmethode voor organisatiemodellering
Ir. P. Schulein, IR 1988-19.
- [3] Session Manual AOW, Ing. D. Kloet, Ing. R. van Rij, Ir. S.A. van
Merriënboer, Drs. E.A.M. Boots-Theunissen, Ir. P. Schulein
(In voorbereiding)
- [4] Vliegbasis weekcursus KMA 10-14 oktober 1988,
Drs. E.A.M. Boots-Theunissen, Ir. P. Schulein, FEL-90-A014.
- [5] Vliegbasis weekcursus KMA 30 oktober-3 november 1989,
Drs. E.A.M. Boots-Theunissen, Ir. P. Schulein, (in voorbereiding)
- [6] Interim rapport NBC-onderzoek: "Enkele resultaten van een
onderzoek naar de sortiedegradatie op een vliegbasis onder NBC-
omstandigheden", Ir. P. Schulein, IR 1986-38 (geheim).
- [7] Vliegbasis Operaties KLu: Beperkt onderzoek naar sustained
opereren op een KLu vliegbasis, Ing. H.F.M. van der Heijden,
Ir. P. Schulein, FEL-1987-31.
- [8] VLOPS90+: Projectvoorstel Vliegbasisoperaties '90-'92,
Ir. P. Schulein, FEL-89-A387.
- [9] Technische handleiding Sustained, Ir. S.A. van Merriënboer,
Ing. R. van Rij, (in voorbereiding).

UNCLASSIFIED
REPORT DOCUMENTATION PAGE

(MOD-NL)

1. DEFENSE REPORT NUMBER (MOD-NL) TD90-0054	2. RECIPIENT'S ACCESSION NUMBER 	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER FEL-90-A122
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO. 22090	5. CONTRACT NUMBER A84/KLU/046	6. REPORT DATE MAY 1990
7. NUMBER OF PAGES 45	8. NUMBER OF REFERENCES 9	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED FINAL REPORT
10. TITLE AND SUBTITLE GEBRUIKERSHANDLEIDING SUSTAINED. (USER MANUAL SUSTAINED)		
11. AUTHOR(S) IR. S.A. VAN MERRIENBOER, ING. R. VAN RIJ		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) TNO PHYSICS AND ELECTRONICS LABORATORY PO BOX 96864, 2509 JG THE HAGUE, THE NETHERLANDS		
13. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) MINISTRY OF DEFENCE AIRSTAFF, DIRECTORATE OF MATERIAL, SECTION SCIENTIFIC SUPPORT THE HAGUE, THE NETHERLANDS		
14. SUPPLEMENTARY NOTES		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS, 1044 POSITIONS) THIS REPORT IS THE USER MANUAL OF THE "SUSTAINED" SIMULATION MODEL. THE REPORT GIVES AN OVERVIEW OF THE DESIGN AND THE USE OF THE SIMULATION MODEL, AND DESCRIBES THE NECESSARY INPUT AND GENERATED OUTPUT.		
16. DESCRIPTORS AIRBASE OPERATIONS RESEARCH COMPUTERIZED SIMULATION MODELS INSTRUCTION MANUAL		
IDENTIFIERS		
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT) UNCLASSIFIED	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE) UNCLASSIFIED	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT) UNCLASSIFIED
18. DISTRIBUTION/AVAILABILITY STATEMENT UNLIMITED AVAILABILITY		17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES) UNCLASSIFIED

UNCLASSIFIED